

**Electromagnetic relay, apparatus and method for making it**

Patent Number: ☐ [EP1049127](#), [A3](#)  
Publication date: 2000-11-02  
Inventor(s): SAITO MASAO (JP); OYAMA KAZUYUKI (JP); SATO MASAACKI (JP); TANIOKA NAOHIRO (JP); HOSAKA YOSHIYUKI (JP)  
Applicant(s): NIPPON ELECTRIC CO (JP)  
Requested Patent: ☐ [JP2000311568](#)  
Application Number: EP20000108852 20000426  
Priority Number (s): JP19990120717 19990427  
IPC Classification: H01H51/22  
EC Classification: [H01H51/22F2B](#)  
Equivalents: CA2306599, ☐ [US6407654](#)  
Cited Documents: [DE19635277](#); [EP0727803](#)

**Abstract**

An electromagnetic relay is basically constructed by an insulation base (12) and an armature block (13). Herein, the insulation base is constructed by a fixed-side terminal set (16) including fixed contacts (24, 26), a coil block (17) in which a coil (29) is wound about a middle portion of a U-shape iron core (31), and a permanent magnet (18), all of which are integrally held together by a fixed-side insulator (15). The armature block is constructed by a moving-side terminal set (46) including moving contacts (50, 52) and an armature (47), all of which are integrally held by a moving-side insulator (45). The armature block is mounted on the insulation base in such a way that the moving contacts are placed opposite to the fixed contacts respectively, and it is supported by a support point (48) to pivotally move on the permanent magnet under an effect of electromagnetic force. Specifically, the fixed-side insulator is made by molding using resin material to integrally hold the fixed-side terminal set, coil block and permanent magnet together at prescribed positions, so it is possible to improve an accuracy in positioning of them. In addition, the fixed-side insulator is formed in a prescribed shape having a contact fixing portion (42) that partly extends to provide engagement portions (43 etc.) by which the permanent magnet and U-shape iron core are tightly fixed together under a contact condition where the permanent magnet is placed in tight contact with the side-end portions of the U-

shape iron core.



Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-311568  
(P2000-311568A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000.11.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 1 H 49/00		H 0 1 H 49/00	K
50/04		50/04	R
50/36		50/36	N

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願平11-120717

(22) 出願日 平成11年4月27日 (1999.4.27)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社  
東京都港区芝五丁目7番1号

(71) 出願人 000222060

東北日本電気株式会社  
岩手県一関市柄貝1番地

(72) 発明者 齋藤 匡央

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(74) 代理人 100108578

弁理士 高橋 詔男 (外3名)

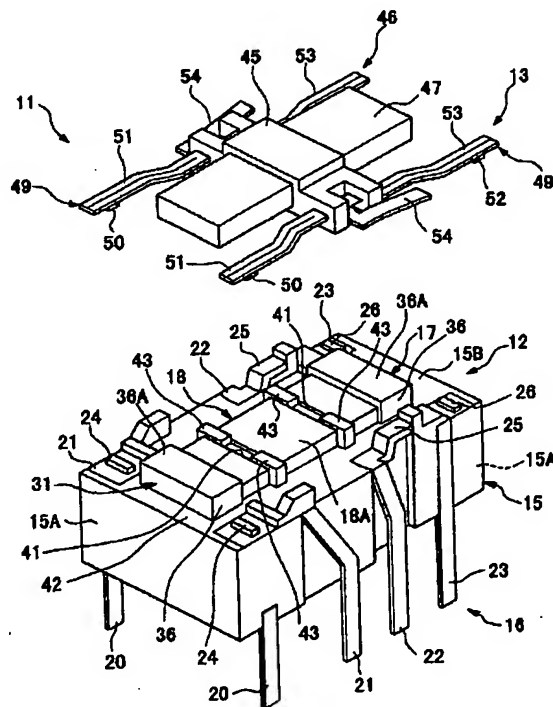
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電磁継電器、その製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 コ字形鉄心と接極子との間の磁気抵抗を抑えることにより歩留りを向上させ、不要な待機時間を削減し工程を簡略化することにより生産性を向上させて、さらに、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石と間の位置精度を向上させる。

【解決手段】 絶縁体基台12は、固定側端子類16、コ字形鉄心31および永久磁石18が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体15に固定されるとともに、固定側絶縁体15には、コ字形鉄心31の両側片部36、36および永久磁石18を接触させた状態に保持し、かつこれらコ字形鉄心31および永久磁石18を固定する接触固定部42が一体成形により形成されている。これにより、永久磁石18をコ字形鉄心31の両側片部36、36に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有する絶縁体基台と、前記固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、前記コ字形鉄心の各側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を一体的に保持する可動側絶縁体とを有し、前記絶縁体基台の前記永久磁石側に揺動可能に支持される接極子ブロックとを備え、前記絶縁体基台は、前記固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、前記固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定される電磁継電器であって、前記固定側絶縁体には、前記コ字形鉄心の両側片部に前記永久磁石を接触させた状態に保持し、且つこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が、固定側絶縁体の一体成形により形成されて絶縁体基台を構成することを特徴とする電磁継電器。

【請求項2】 前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されており、前記接触固定部には前記磁石側凹部の少なくとも一部に係合する係合部が形成されていることを特徴とする請求項1記載の電磁継電器。

【請求項3】 前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されており、前記接触固定部には前記磁石側凸部に連なる係合部が形成されていることを特徴とする請求項1記載の電磁継電器。

【請求項4】 固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有する絶縁体基台と、前記固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、前記コ字形鉄心の各側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を一体的に保持する可動側絶縁体とを有し、前記絶縁体基台の前記永久磁石側に揺動可能に支持される接極子ブロックと、を備えた電磁継電器の製造方法であって、前記永久磁石、コ字形鉄心および固定側端子類を金型に配置する配置工程と、該金型を型締めすることにより、前記永久磁石を前記コ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から該金型で押圧して両側片部を前記永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と前記固定側端子類とを該金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に前記固定側絶縁体に相当するキャビティを形成する型締め工程と、前記金型内に前記固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させて該固定側絶縁体を一体成形する材料導入工程と、

を有することを特徴とする電磁継電器の製造方法。

【請求項5】 前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されており、前記金型には該磁石側凹部の一部に嵌合することにより該永久磁石の位置決めを行う型側凹部が形成されており、前記材料導入工程で導入される固定側絶縁体の熔融状態の材料を前記磁石側凹部に導くことを特徴とする請求項4記載の電磁継電器の製造方法。

【請求項6】 前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されており、前記金型には該磁石側凸部を一部に嵌合させることにより該永久磁石の位置決めを行う型側凹部が形成されており、前記材料導入工程で導入される固定側絶縁体の熔融状態の材料を前記型側凹部に導くことを特徴とする請求項4記載の電磁継電器の製造方法。

【請求項7】 固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有する絶縁体基台と、前記固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、前記コ字形鉄心の各側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を保持する可動側絶縁体とを有し、前記絶縁体基台の前記永久磁石側に揺動可能に支持される接極子ブロックと、を備えた電磁継電器の製造装置であって、前記永久磁石、コ字形鉄心および固定側端子類が配置される金型と、該金型を型締めすることにより、前記永久磁石を前記コ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から該金型で押圧して両側片部を前記永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と前記固定側端子類とを該金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に前記固定側絶縁体に相当するキャビティを形成する型締め手段と、前記金型内に前記固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させる材料導入手段と、を有することを特徴とする電磁継電器の製造装置。

【請求項8】 前記金型は、前記永久磁石に形成された磁石側凹部の一部に嵌合することにより該永久磁石の位置決めを行う型側凸部を有するとともに、前記材料導入手段で導入される固定側絶縁体の熔融状態の材料を前記永久磁石の磁石側凹部に導くことを特徴とする請求項7記載の電磁継電器の製造装置。

【請求項9】 前記金型は、前記永久磁石に形成された磁石側凸部を一部に嵌合させることにより該永久磁石の位置決めを行う型側凹部を有するとともに、前記材料導入手段で導入される固定側絶縁体の熔融状態の材料を前記型側凹部に導くことを特徴とする請求項7記載の電磁継電器の製造装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、絶縁体基台と接極子ブロックとを有し電磁力で接極子ブロックを絶縁体基台に対し揺動させて接点の切り替えを行う電磁継電器、その製造方法および製造装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】接点の切り替えを行う電磁継電器として、例えば、絶縁体基台と、該絶縁体基台に揺動可能に支持される接極子ブロックとを備えたものがある。この電磁継電器の絶縁体基台は、固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有しており、また、接極子ブロックは、固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、コ字形鉄心の両端の側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を一体的に保持する可動側絶縁体とを有して、接極子ブロックが、絶縁体基台の永久磁石側に揺動可能に支持されている。この種の電磁継電器の従来のものは、その絶縁体基台が、次のようにして製造されている（例えば、特開平6-196063号公報参照）。中間部にコイルが巻回されたコ字形鉄心の両側片部間に永久磁石を嵌挿させこれら両側片部および永久磁石を溶接あるいは接着剤による接着で予め固定させておき、このようにして予め作成された接合体を固定側端子類とともに金型に配置し、この状態で該金型により固定側絶縁体を一体成形する。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の電磁継電器は、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し溶接あるいは接着剤による接着で固定させるものであるため、以下のような問題があった。

- ① 溶接で固定する場合、溶接時のスパッタが側片部と接極子との当接面に付着することがあり、該側片部と、接極子ブロックの接極子との接触が不良となる。その結果、コ字形鉄心と接極子との間の磁気抵抗が大幅に拡大してしまっており、歩留りが低下してしまう。
- ② 溶接で固定する場合、溶接時の溶け出し量のバラツキにより一体成形時に溶接部から成形バリが生じて側片部と接極子との当接面にまで達し、上記と同様に歩留りが低下してしまう。
- ③ 接着剤で固定する場合、接着剤の硬化に待機時間が必要となり、コ字形鉄心と永久磁石とを有する上記接合体の生産性が低下してしまう。
- ④ コ字形鉄心と永久磁石とを有する上記接合体を製造する工程と、この接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する工程とが必要であるため、生産性が十分高いとは言えない。
- ⑤ 予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後、こ

の接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により固定側絶縁体に固定するため、コ字形鉄心および永久磁石の接合時の誤差と固定側絶縁体の一体成形時の誤差とが累積されて固定側端子類とコ字形鉄心あるいは永久磁石との間の位置精度に影響する。すなわち、接合体が金型に対しコ字形鉄心を基準に位置決めされた場合は、永久磁石に対する固定側端子類の位置精度が悪くなり、接合体が金型に対し永久磁石を基準に位置決めされた場合は、コ字形鉄心に対する固定側端子類の位置精度が悪くなり、いずれの場合においても電気的特性が低下してしまう。

【0004】したがって、本発明は、コ字形鉄心と接極子との間の磁気抵抗を抑えることにより歩留りを向上でき、不要な待機時間を削減し工程を簡略化することにより生産性を向上でき、さらに、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石との間の位置精度を向上させることができる電磁継電器、その製造方法および製造装置の提供を目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1記載の電磁継電器は、固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有する絶縁体基台と、前記固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、前記コ字形鉄心の各側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を一体的に保持する可動側絶縁体とを有し、前記絶縁体基台の前記永久磁石側に揺動可能に支持される接極子ブロックとを備え、前記絶縁体基台は、前記固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、前記固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定されるものであって、前記固定側絶縁体には、前記コ字形鉄心の両側片部に前記永久磁石を接触させた状態に保持し、且つこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が、固定側絶縁体の一体成形により形成されて絶縁体基台を構成することを特徴としている。

【0006】このように、固定側絶縁体には、コ字形鉄心の両側片部に永久磁石を接触させた状態に保持し、且つこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が、固定側絶縁体の一体成形により形成されて絶縁体基台を構成することになるため、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間も不要となる。また、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に

対し固定されるため、予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後にこの接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する場合に比して工程が簡略化される。加えて、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石との間の位置精度を向上させることができる。

【0007】本発明の請求項2記載の電磁継電器は、請求項1記載のものに関し、前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されており、前記接触固定部には前記磁石側凹部の少なくとも一部に係合する係合部が形成されていることを特徴としている。

【0008】このように、永久磁石には、接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されているため、この磁石側凹部を用いて永久磁石の位置決めを行うことができる。また、接触固定部が磁石側凹部の一部に係合する係合部を有する形状であることから、この係合部は、固定側絶縁体の一体成形時に磁石側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで形成できる。このため、継電器に落下などの強い衝撃が加わった場合でも永久磁石は固定状態を保持できる。

【0009】本発明の請求項3記載の電磁継電器は、請求項1記載のものに関し、前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されており、前記接触固定部には前記磁石側凸部に連なる係合部が形成されていることを特徴としている。

【0010】このように、永久磁石には接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されているため、この磁石側凸部を用いて永久磁石の位置決めを行うことができる。また、接触固定部は前記磁石側凸部に連なる係合部を有する形状であることから、この係合部は、固定側絶縁体の一体成形時に磁石側凸部を一部に嵌合させる金型の型側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで形成できる。このため、継電器に落下などの強い衝撃が加わった場合でも永久磁石は固定状態を保持できる。

【0011】本発明の請求項4記載の電磁継電器の製造方法は、固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有する絶縁体基台と、前記固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、前記コ字形鉄心の各側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を一体的に保持する可動側絶縁体とを有し、前記絶縁体基台の前記永久磁石側に揺動可能に支持される接極子ブロックと、を備えた電磁継電器の製造方法であって、前記永久磁石、コ字形鉄心および固定側端子類を金型に配置する配置工程と、該金型を型締めすることに

より、前記永久磁石を前記コ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から該金型で押圧して前記コ字形鉄心の両側片部を前記永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と前記固定側端子類とを該金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に前記固定側絶縁体に相当するキャビティを形成する型締め工程と、前記金型内に前記固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させて該固定側絶縁体を一体成形する材料導入工程と、を有することを特徴としている。

【0012】これにより、型締め工程において、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と固定側端子類とを金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に固定側絶縁体に相当するキャビティを形成した状態で、材料導入工程で金型内に固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させて該固定側絶縁体を一体成形する。これにより、固定側絶縁体が硬化すると、固定側絶縁体には、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が形成されることになる。このように、固定側絶縁体に、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が固定側絶縁体の一体成形により形成されるため、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間が不要となる。また、コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に対し接触させた状態としつつ、金型内に固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させるため、コ字形鉄心の両側片部と永久磁石との間に絶縁体が入り込むことを防止しこれらの間に絶縁体の層が形成されてしまうのを防止できる。さらに、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後、この接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する場合に比して工程が簡略化される。加えて、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石との間の位置精度を向上させることができる。

【0013】本発明の請求項5記載の電磁継電器の製造

方法は、請求項4記載の方法に関し、前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されており、前記金型には該磁石側凹部の一部に嵌合することにより該永久磁石の位置決めを行う型側凸部が形成されており、前記材料導入工程で導入される固定側絶縁体の溶融状態の材料を前記磁石側凹部に導くことを特徴としている。

【0014】このように、永久磁石には接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されており、金型には該磁石側凹部に嵌合することにより該永久磁石の位置決めを行う型側凸部が形成されているため、これら磁石側凹部および型側凸部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。また、磁石側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凹部の一部に係合する係合部を有する形状にすることができる。このため、継電器に落下などの強い衝撃が加わった場合でも永久磁石は固定状態を保持できる。

【0015】本発明の請求項6記載の電磁継電器の製造方法は、請求項4記載の方法に関し、前記永久磁石には前記接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されており、前記金型には該磁石側凸部を一部に嵌合させることにより該永久磁石の位置決めを行う型側凹部が形成されており、前記材料導入工程で導入される固定側絶縁体の溶融状態の材料を前記型側凹部に導くことを特徴としている。

【0016】このように、永久磁石には接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されており、金型には該磁石側凸部を嵌合させる型側凹部が形成されているため、これら磁石側凸部および型側凹部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。また、金型の型側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凸部に連なる係合部を有する形状にすることができる。このため、継電器に落下などの強い衝撃が加わった場合でも永久磁石は固定状態を保持できる。

【0017】本発明の請求項7記載の電磁継電器の製造装置は、固定接点を含む固定側端子類と、中間部にコイルが巻回されるコ字形鉄心と、該コ字形鉄心の両端の側片部間に嵌挿される永久磁石と、これら固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石を一体的に保持する固定側絶縁体とを有する絶縁体基台と、前記固定接点に対向可能な可動接点を含む可動側端子類と、前記コ字形鉄心の各側片部に対向可能な接極子と、これら可動側端子類および接極子を保持する可動側絶縁体とを有し、前記絶縁体基台の前記永久磁石側に揺動可能に支持される接極子ブロックと、を備えたものであって、前記永久磁石、コ字形鉄心および固定側端子類が配置される金型と、該金型を型締めすることにより、前記永久磁石を前記コ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から該金型で押圧して前記コ字形鉄心の両側片部を前記永久磁石に接触させた状態としつつこれら永

久磁石およびコ字形鉄心と前記固定側端子類とを該金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に前記固定側絶縁体に相当するキャビティを形成する型締め手段と、前記金型内に前記固定側絶縁体の溶融状態の材料を導入させる材料導入手段と、を有することを特徴としている。

【0018】これにより、型締め手段により、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と固定側端子類とを金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に固定側絶縁体に相当するキャビティを形成した状態で、材料導入手段により金型内に固定側絶縁体の溶融状態の材料を導入させる。これにより、固定側絶縁体が硬化すると、固定側絶縁体には、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が形成されることになる。このように、固定側絶縁体に、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が該固定側絶縁体の一体成形により形成されるため、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間が不要となる。また、コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつ、金型内に固定側絶縁体の溶融状態の材料を導入させるため、コ字形鉄心の両側片部と永久磁石との間に絶縁体が入り込むことを防止しこれらの間に絶縁体の層が形成されてしまうのを防止できる。さらに、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後、この接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する場合に比して工程を簡略化できる。加えて、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石との間の位置精度を向上させることができる。

【0019】本発明の請求項8記載の電磁継電器の製造装置は、請求項7記載のものに関し、前記金型は、前記永久磁石に形成された磁石側凹部の一部に嵌合することにより該永久磁石の位置決めを行う型側凸部を有するとともに、前記材料導入手段で導入される固定側絶縁体の溶融状態の材料を前記永久磁石の磁石側凹部に導くことを特徴としている。



【0020】このように、金型には、永久磁石に形成された磁石側凹部の一部に嵌合する型側凸部が形成されているため、これら磁石側凹部および型側凸部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。また、磁石側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凹部の一部に係合する係合部を有する形状にすることができる。このため、継電器に落下などの強い衝撃が加わった場合でも永久磁石は固定状態を保持できる。

【0021】本発明の請求項9記載の電磁継電器の製造装置は、請求項7記載のものに関し、前記金型は、前記永久磁石に形成された磁石側凸部を一部に嵌合させることにより該永久磁石の位置決めを行う型側凹部を有するとともに、前記材料導入手段で導入される固定側絶縁体の熔融状態の材料を前記型側凹部に導くことを特徴としている。

【0022】このように、金型には、永久磁石に形成された磁石側凸部を一部に嵌合させる型側凹部が形成されているため、これら型側凹部および磁石側凸部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。また、型側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凸部に連なる係合部を有する形状にすることができる。このため、継電器に落下などの強い衝撃が加わった場合でも永久磁石は固定状態を保持できる。

【0023】

【発明の実施の形態】本発明の一の実施の形態を図面を参照して以下に説明する。なお、以下においては電磁継電器を水平面上に載置させた状態をもって説明する。まず、この実施の形態の電磁継電器について説明する。図1、図2に示すように、電磁継電器11は、絶縁体基台12と接極子ブロック13とを有しており、これに絶縁性カバー（図示せず）が被せられてなる。

【0024】「絶縁体基台」絶縁体基台12は、横方向に長い略直方体形状の固定側絶縁体15と、固定側端子類16と、コイルブロック17と、永久磁石18とを有している。ここで、固定側絶縁体15は、加熱することにより熔融状態とされたその材料から例えば射出成形で一体成形されるもので、固定側端子類16、コイルブロック17および永久磁石18は、固定側絶縁体15が一体成形される際に該固定側絶縁体15の一部が埋め込まれることで一体的に保持される。

【0025】固定側端子類16は、一对のコイル導出端子20、20と、一对の固定端子21、21と、一对の中立端子22、22と、さらに一对の固定端子23、23とで構成されている。一对のコイル導出端子20、20は、共に固定側絶縁体15の長手方向における両端面15A、15Aのうちの一方の近傍に配置されており、互いに固定側絶縁体15の幅方向において反対に位置するように配置されている。これらコイル導出端子20、

20は、固定側絶縁体15から下方に延出する形状をなしている。

【0026】一方の一对の固定端子21、21は、共に固定側絶縁体15の長手方向におけるコイル導出端子20、20の前記一方の端面15Aに対し反対側に配置されており、互いに固定側絶縁体15の幅方向において反対に位置するように配置されている。これら固定端子21、21は、それぞれが、固定側絶縁体15の上面15Bに配置される固定接点24を有しており（これにより固定接点24は固定側端子類16に含まれる）、該固定接点24に対し反対側が固定側絶縁体15から下方に延出する形状をなしている。

【0027】一对の中立端子22、22は、共に固定側絶縁体15の長手方向における固定端子21、21のコイル導出端子20、20に対し反対側に配置されており、互いに固定側絶縁体15の幅方向において反対に位置するように配置されている。これら中立端子22、22は、それぞれが、固定側絶縁体15の上面15Bに配置される支持片部25を有しており、該支持片部25に対し反対側が固定側絶縁体15から下方に延出する形状をなしている。

【0028】他方の一对の固定端子23、23は、共に固定側絶縁体15の長手方向における中立端子22、22の固定端子21、21に対し反対側に配置されており、互いに固定側絶縁体15の幅方向において反対に位置するように配置されている。これら固定端子23、23は、それぞれが、固定側絶縁体15の上面15Bに配置される固定接点26を有しており（これにより固定接点26は固定側端子類16に含まれる）、該固定接点26に対し反対側が固定側絶縁体15から下方に延出する形状をなしている。

【0029】コイルブロック17は、そのほとんどの部分が固定側絶縁体15に埋め込まれるもので、図2、図3に示すように、コイルスプール28と、コイルスプール28に巻回されるコイル29とを有している。コイルスプール28は、コ字形鉄心31と、一对のコイル端子32、32と、絶縁体部33とを有している。

【0030】コ字形鉄心31は、直線状をなして水平配置される中間部35と該中間部35の長手方向における両端から鉛直上方に同一長さ延出する一对の側片部36、36とを有している。絶縁体部33は、コ字形鉄心31の中間部35を全体的に覆う筒部37と、該筒部37の両端から各側片部36、36の基端側を覆うように外側に延出する一对のフランジ部38、38とを有している。一对のコイル端子32、32は、絶縁体部33のフランジ部38、38の一方に、該フランジ部38からそれぞれの一部が相反する水平方向に突出するように埋め込まれている。

【0031】このようなコイルスプール28は、コ字形鉄心31と一对のコイル端子32、32とを図示略の金

型にセットした状態で絶縁体部33を射出成形等で一体成形することで形成される。そして、このコイルスプール28の絶縁体部33の両フランジ部38、38間の筒部37にコイル29が巻回されてコイルブロック17が形成されており、その結果、該筒部37を介してコ字形鉄心31の中間部35にコイル29が巻回されている。

【0032】このような構成のコイルブロック17は、該固定側絶縁体15に埋め込まれる際に、そのコ字形鉄心31の側片部36、36が、固定側絶縁体15の上面15Bに対し、略直交しつつその端面36A、36A側の一部を突出させることになる。

【0033】永久磁石18は、図4に示すように、直方体形状をなしており、コイルブロック17のコ字形鉄心31の両側片部36、36間に嵌挿されている。このとき、永久磁石18は、側片部36、36同士を結んだ方向に長手方向に沿わせかつ長手方向および幅方向を共に固定側絶縁体15の上面15Bに沿わせた状態でされている（言い換えれば、永久磁石18は、その厚さ方向を上面15Bに直交させている）。

【0034】永久磁石18の上面18Aすなわち接極子ブロック13の配置側には、該永久磁石18の長手方向における両側に一對の直線状の磁石側凹部41、41が形成されている。これら磁石側凹部41、41は永久磁石18の幅方向に沿って貫通しており、永久磁石18の長手方向に沿いかつ厚さ方向に沿う断面が長方形をなしている。

【0035】上述したように、固定側端子類16、コ字形鉄心31を含むコイルブロック17および永久磁石18は、固定側絶縁体15の一体成形で該固定側絶縁体15に固定されるものであるが、固定側絶縁体15には、図1、図2に示すように、この一体成形により、コ字形鉄心31の両側片部36、36および永久磁石18を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心31および永久磁石18を固定する接触固定部42が形成されている。

【0036】すなわち、後述するように、永久磁石18をコ字形鉄心31の両側片部36、36間に嵌挿させるため、固定側絶縁体15の一体成形前においてはコ字形鉄心31の側片部36、36と嵌挿された永久磁石18との間には若干の隙間が形成されることになるが、接触固定部42は、この隙間をなくすようコ字形鉄心31を変形させることにより、該コ字形鉄心31の一方の側片部36の内面36Bを永久磁石18の一方の端部の端面18Bに押し付け、かつコ字形鉄心31の他方の側片部36の内面36Bを永久磁石18の他方の端部の端面18Bに押し付けた状態で、コ字形鉄心31および永久磁石18を上面18Aに沿う方向において全周で囲んで硬化する。その結果、接触固定部42は、コ字形鉄心31および永久磁石18をこの状態で固定し、コ字形鉄心31の変形からの戻りを規制する。図2において、接触固

定部42はコ字形鉄心31の両側片部36を直接押さえているが、永久磁石18と両側片部36との隙間が無くなればよいのでスプール28を介して固定してもよい。

【0037】よって、この接触固定部42の形状のみで、コ字形鉄心31の両側片部36、36および永久磁石18を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心31および永久磁石18を固定することになる（このとき、これらの間に溶接や接着剤による接着等の他の接合は一切行われていない）。この接触固定部42には、図1、図5に示すように、固定側絶縁体15の上面15Bから永久磁石18の幅方向における側面に沿って上方に延出した後に上面15Bに沿うように屈曲して、永久磁石18の各磁石側凹部41、41のそれぞれの両側の一部に係合する係合部43、43、43、43が一体に形成されている。この係合部43、43、…により電磁継電器11に落下などの強い衝撃が加わっても、永久磁石18が絶縁体基台12からはずれることはない。

【0038】「接極子ブロック13」接極子ブロック13は、図1に示すように、可動側絶縁体45と、可動側端子類46と、接極子47とを有している。ここで、可動側絶縁体45は、加熱により熔融状態とされたその材料から射出成形等で一体成形されるもので、可動側端子類46および接極子47は、可動側絶縁体45が一体成形される際に該可動側絶縁体45に一部が埋め込まれることで一体的に保持される。

【0039】図1、図2に示すように、接極子47は、略直方体形状をなしており、長手方向における中央部が可動側絶縁体45に固定されている。また、接極子47には、長手方向における中央部の厚さ方向における一側に突起状の支点部48が形成されている。

【0040】可動側端子類46は、長手方向を接極子47の長手方向に沿わせた状態で、接極子47の幅方向における各外側に配置される一對の可動端子49、49で構成されている。一對の可動端子49、49は、長手方向における中央部が可動側絶縁体45に保持されており、それぞれが、長手方向における一側に可動接点50を端部に有する可動バネ部51が形成され長手方向における他側に可動接点52を端部に有する可動バネ部53が形成されて長手方向における中央部にヒンジバネ部54が形成された形状をなしている（これにより可動接点50、52は可動側端子類46に含まれる）。

【0041】このような接極子ブロック13は、接極子47の厚さ方向における一側に形成された支点部48において絶縁体基台12の永久磁石18の上面18Aに対し接触しかつ載置された状態で、一對の可動端子49、49のヒンジバネ部54、54が絶縁体基台12の中立端子22、22の支持片部25、25に接触・固定されることになる。このようにして絶縁体基台12の永久磁石18側に取り付けられた状態で接極子ブロック13は、接極子47の長手方向における各端部が、コ字形



鉄心31の各側片部36、36の端面36A、36Aに対向配置されることになり、可動端子49、49の可動接点50、50が固定接点24、24に、可動接点52、52が固定接点26、26に、それぞれ対向配置されることになる。そして、この状態で、接極子ブロック13は絶縁体基台12に対し支点部48を中心として揺動可能となり、ヒンジバネ部54のバネ力をこの揺動方向に受けることになる。

【0042】例えば、図6(a)に示すように、長手方向における一側の可動バネ部51が絶縁体基台12側に近接するように接極子ブロック13が揺動した状態にあると、該可動バネ部51の可動接点50を、対応する固定接点24に接触させ、かつ逆側の可動バネ部53の可動接点52を対応する固定接点26から離間させるようになっている（このときの内部の磁束の状態を図6(a)に矢印で示す）。

【0043】そして、この状態から、図6(b)に示すようにコイル29に電流を流すと、コ字形鉄心31および接極子47に磁束を生じさせてヒンジバネ部54（図6においては図示略）の付勢力に抗して長手方向における逆側の可動バネ部53（図6においては図示略）が絶縁体基台12側に近接するように接極子ブロック13を揺動させる（このときの内部の磁束の状態を図6(b)に矢印で示す）。

【0044】すると、図6(c)に示すように、可動バネ部53の可動接点52を対応する固定接点26に接触させ、かつ逆側の可動バネ部51の可動接点50を対応する固定接点24から離間させることになる（このときの内部の磁束の状態を図6(c)に矢印で示す）。このようにして、接点の切り替えを行うようになっている。

【0045】次に、上記構造の電磁継電器11の絶縁体基台12の製造装置について説明する。この製造装置56は、図7に概略的に示すように、金型57と、該金型57を型締めする型締め装置（型締め手段）58と、該型締め装置58で型締めされた状態の金型57内に固定側絶縁体15の溶融状態の材料（合成樹脂）を導入させる射出装置（材料導入手段）59とを有している。

【0046】金型57は、図8に示すように、上型61、下型62および一对の側型63、63を有している。上型61は、固定側絶縁体15の上面15B側を形成するもので、該上面15B側に配置される永久磁石18を位置決めした状態で保持するようになっている。すなわち、図9に示すように上型61には、永久磁石18が嵌め込まれることにより該永久磁石18を上型61に対し、長手方向、幅方向および厚さ方向の全方向に位置決めした状態で保持する嵌合溝部65が、固定側絶縁体15の上面15Bを形成する上面形成面部66の中央に形成されている。

【0047】この嵌合溝部65は、上面形成面部66に直交するとともに互いに平行をなす一对の側面部67、

67と、上面形成面部66に平行をなすとともに互いに同一平面に配置される一对の第1底面部69、69と、これら第1底面部69、69の間位置にこれら第1底面部69、69と平行をなしかつこれら第1底面部69、69よりも浅い位置に形成される第2底面部70とを有している。第2底面部70には、一对の角柱状の型側凸部71、71が形成されている。

【0048】そして、側面部67、67同士は、嵌合溝部65に嵌合させられた状態にある永久磁石18を幅方向に位置決めする間隔をあけている。一对の型側凸部71、71は、嵌合溝部65に嵌合させられた状態にある永久磁石18に形成された一对の磁石側凹部41、41に嵌合することにより該永久磁石18の長手方向の位置決めを行う間隔をあけている。

【0049】加えて、第1底面部69、69と第2底面部70とは、コ字形鉄心31の側片部36、36の端面36A、36Aに対する、嵌合溝部65に嵌合させられた状態にある永久磁石18の上面18Aの位置決めを行う間隔をあけている。すなわち、第1底面部69、69にコ字形鉄心31の側片部36、36の端面36A、36Aを当接させ、かつ第2底面部70に永久磁石18の上面18Aを当接させた状態とすることで、コ字形鉄心31の側片部36、36の端面36A、36Aに対する永久磁石18の上面18Aの位置決めが行われることになる。

【0050】なお、磁石側凹部41、41に嵌合させられた状態において、型側凸部71、71は、それぞれ、永久磁石18の幅方向における磁石側凹部41の中央の一部のみを埋めることになる。

【0051】さらに、図10にも示すように、第2底面部70および側面部67、67には、側面部67、67を結ぶ方向における各型側凸部71、71の両外側からそれぞれ側面部67、67に直交するよう第2底面部70に形成された後、第2底面部70に直交するよう側面部67、67に形成される溝部73、73、73、73が形成されている。これら溝部73、73、…は、金型57内に導入される固定側絶縁体15の溶融状態の材料を、係合部43、43、…を形成させるため永久磁石18の磁石側凹部41、41に導く通路になるとともに、これら磁石側凹部41、41とともに係合部43、43、…を形成する部分となる。加えて、第2底面部70には、図示は略すが、永久磁石18を第2底面部70に吸着させるための吸引穴が形成されており、該吸引穴は負圧発生源に連通させられている。

【0052】下型62は、固定側絶縁体15の下面15C側を形成するもので、予めコイルスプール28にコイル29を巻回した状態にある上述のコイルブロック17を、位置決めした状態で保持するようになっている。すなわち、下型62には、固定側絶縁体15の下面15Cを形成する下面形成面部74の所定位置に、コイルプロ

ック17を載置させることにより該コイルブロック17を下型62に対し全方向に位置決めした状態とする図示略の位置決め台部が形成されている。

【0053】ここで、図示は略すが、上型61および下型62は、固定側絶縁体15の幅方向における両側面部をも形成するようになっており、そのうちの下型62には、上型61との合わせ面の所定位置に、固定側端子類16がすべて一体に連結された図11に示すリードフレーム75を載置させると該リードフレーム75を下型62に対し全方向に位置決めした状態で保持する図示略の位置決め台部が形成されている。

【0054】なお、このリードフレーム75は、金型57への配置前に予め、そのコイル導出端子20、20においてコイルブロック17のコイル端子32、32に溶接固定されることになり、その結果、コイルブロック17と一体化されることになる。このため、このように一体化されたコイルブロック17およびリードフレーム75を下型62の位置決め台部に載置させると、これらコイルブロック17およびリードフレーム75は同時に位置決めされることになる。この時コイル導出端子20は剛性が低いため、コイルブロック17は下型62にて位置決めされる。

【0055】一对の側型63、63は、固定側絶縁体15の長手方向における各端面15A、15A側を形成するもので、それぞれが、端面15Aを形成する端面形成面部77と、該端面形成面部77の所定位置に形成されるとともに、型締め時に、コ字形鉄心31の側片部36の端面15A側に当接してこれを他の側片部36の方向に所定量押圧する押圧部78とを有している。

【0056】型締め装置58は、上述した上型61、下型62および一对の側型63、63に連結されており、これら上型61、下型62および一对の側型63、63に型締め動作および型開き動作を行わせることになる。ここで、型締め装置58は、上型61の上面形成面部66と下型62の下面形成面部74とを常に平行させており、型締め動作および型開き動作において、上型61を上面形成面部66の延在方向における位置は固定させた状態で該上面形成面部66に直交する一方向にのみ移動させる。

【0057】同様に、下型62も下面形成面部74の延在方向における位置は固定させた状態で該下面形成面部74に直交する一方向にのみ移動させる。さらに、側型63、63も端面形成面部77の延在方向における位置は固定させた状態で該端面形成面部77に直交する一方向にのみ移動させる。ここで、型締めが完了すると、上型61、下型62および一对の側型63、63、すなわち金型57全体の位置決めがなされることになる。

【0058】そして、上型61の嵌合溝部65に永久磁石18がセットされ、下型62にコイルブロック17およびリードフレーム75がセットされた状態で、型締め

装置58が型締め動作を行い、上型61、下型62および一对の側壁63、63を型締めさせると、その途中で、永久磁石18がコイルブロック17のコ字形鉄心31の両側片部36、36間に嵌挿されることになる。また、型締め完了時点では、上型61、下型62および一对の側型63、63の位置が決まることになる。これらの結果、上型61に対し位置決め保持された永久磁石18と、下型62に対し位置決め保持されたコイルブロック17（すなわちコ字形鉄心31）およびリードフレーム75（すなわち固定側端子類16）とが、金型57に対し位置決めされることになる。

【0059】ここで、細部についてさらに説明すると、型締め装置58は、型締め時に、永久磁石18をコイルブロック17のコ字形鉄心31の両側片部36、36間に嵌挿させた後に、図12に示すように（図12においては片側の側片部36側のみ図示）、この嵌挿のために必要であった側片部36、36と永久磁石18との間の若干の隙間80をなくすように、コ字形鉄心31の両側片部36、36を両外側から両側型63、63の押圧部78、78で押圧して変形させ、コ字形鉄心31の両側片部36、36を永久磁石18に対し接触させた状態とするように金型57を動作させることになる。これにより、型締め完了状態で、コイルブロック17のコ字形鉄心31の両側片部36、36は永久磁石18の各端部に同時に接触させられた状態になる。

【0060】また、型締め完了状態で、上型61の第1底面部69、69にコイルブロック17のコ字形鉄心31の両側片部36、36の端面36A、36Aが当接することになり、その結果、コ字形鉄心31の両側片部36、36の端面36A、36Aは、第2底面部70に当接している永久磁石18に対して上下方向（該永久磁石18の厚み方向）における位置が決められることになる。さらに、型締め完了状態で金型57内には、固定側絶縁体15の形状に相当するキャビティが形成されることになる。このキャビティは、図9に示す上型61の溝部73、73、…および型側凸部71、71と永久磁石18の磁石側凹部41、41とで形成される空間をも含んでいる。

【0061】なお、型締め装置58は、上記型締め完了状態から、型開き動作を行うと、上型61、下型62および一对の側型63、63をすべて互いに離間する方向に移動させることになる。ここで、型開き動作時に、作成された絶縁体基台12は下型62に残留することになり、型締め装置58は、型開き動作に連動して、下型62に残留した絶縁体基台12を押し出し離型させる図示略の押し出し装置を有している。

【0062】射出装置59は、上記のようにして型締めされた金型57のキャビティ内に、加熱されることにより熔融状態とされた固定側絶縁体15の材料を射出させるものである。

【0063】次に、上記電磁継電器11の製造方法について説明する。まず、図13に示すように、コイルブロック17のコイル端子32、32に、リードフレーム75のコイル導出端子20、20を溶接することにより、リードフレーム75とコイルブロック17とを一体化する。なお、この作業は、上記製造装置56とは無関係であるため、該製造装置56に関わる工程とは別に行われる。

【0064】上記のようにして予め一体化されたリードフレーム75およびコイルブロック17を、図8に示すように、型開き状態にある金型57の下型62の図示せぬ位置決め台部の所定位置に配置する一方、永久磁石18を上型61の嵌合溝部65内に磁石側凹部41、41に型側凸部71、71を嵌合させつつ配置する配置工程を行う。

【0065】この配置工程により、永久磁石18、リードフレーム75およびコイルブロック17が金型57に配置されると、次に、製造装置56を動作させて、その型締め装置58により、図8に矢印A1、A2、A2で示すように、金型57を型締めさせることにより、図13に矢印A3で示すように永久磁石18をコ字形鉄心31の両側片部36、36間に嵌挿させた後に、図12に矢印A4で示すように、該コ字形鉄心31の両側片部36、36（図12においては片側の側片部36のみ図示）を両外側から側型63、63の押圧部78、78で押圧してコ字形鉄心31の両側片部36、36を、隙間80を無くすように変形させかつ永久磁石18の両端部に接触させた状態としつつ、永久磁石18、リードフレーム75およびコイルブロック17を該金型57に対して位置決め固定しさらに該金型57内に固定側絶縁体15の形状に相当するキャビティを形成する型締め工程を行う。この型締め工程が完了したときの永久磁石18、リードフレーム75およびコイルブロック17の状態を図14に示す。

【0066】そして、この型締め工程が完了すると、製造装置56は、型締め装置58により金型57の上記型締め状態を維持しつつ、射出装置59により、固定側絶縁体15の熔融状態の材料を、金型57で形成されたキャビティに導入させて該固定側絶縁体15を一体成形する材料導入工程を行う。

【0067】その後、金型57のキャビティに充填された固定側絶縁体15の材料が冷却により硬化すると、製造装置56は、型締め装置58により金型57を型開き動作させる。この型開き動作に連動して型締め装置58は下型62に残留していた絶縁体基台12を離型させる。このように離型された直後の絶縁体基台12を図15に示す。

【0068】このようにして離型された絶縁体基台12について、別途の図示略のプレス装置で、リードフレーム75を切断することで、固定側端子類16のコイル導

出端子20、20、固定端子21、21、中立端子22、22および固定端子23、23の切り離しを行った後（このときの絶縁体基台12を図16に示す）、切断された後のコイル導出端子20、20、固定端子21、21、中立端子22、22および固定端子23、23の折り曲げを行うプレス加工工程を実行し、図1に示す形状の絶縁体基台12とする。

【0069】以上により、コイルブロック17のコ字形鉄心31の両側片部36、36および永久磁石18を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心31および永久磁石18を固定するとともに磁石側凹部41、41の一部に係合する係合部43、43、…を有する接触固定部42が固定側絶縁体15に一体成形される。そして、このようにして作成された絶縁体基台12に、別途の組み付け装置で接極子ブロック13を取り付けさらに図示せぬ絶縁性カバーを取り付けること等で、電磁継電器11ができて上がることになる。

【0070】以上の実施の形態によれば、型締め装置58による型締め工程において、永久磁石18をコ字形鉄心31の両側片部36、36間に嵌挿させた後にこれら両側片部36、36を両外側から金型57で押圧して両側片部36、36を永久磁石18に対し接触させた状態としつつ永久磁石18とコ字形鉄心31を含むコイルブロック17と固定側端子類16を含むリードフレーム75とを金型57に対し位置決め固定しさらに金型57内に固定側絶縁体15に相当するキャビティを形成した状態で、射出装置59による材料導入工程で金型57内に固定側絶縁体15の熔融状態の材料を導入させて該固定側絶縁体15を一体成形する。これにより、固定側絶縁体15が硬化すると、該固定側絶縁体15には、コ字形鉄心31の両側片部36、36および永久磁石18を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心31および永久磁石18を固定する接触固定部42が形成されることになる。

【0071】このように、固定側絶縁体15に、コ字形鉄心31の両側片部36、36および永久磁石18を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心31および永久磁石18を固定する接触固定部42が固定側絶縁体15の一体成形により形成されるため、永久磁石18をコ字形鉄心31の両側片部36、36に接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部36、36の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間が不要となる。したがって、側片部36、36を良好な形状に維持することができるため、接極子ブロック13の接極子47が良好に接触可能となり、コ字形鉄心31と接極子47との間の磁気抵抗を抑えることができるので歩留りを向上できる上、不要な待機時間を削減し生産性を向上できる。

【0072】ここで、コ字形鉄心31の両側片部36、

36を両外側から金型57で押圧してコ字形鉄心31の両側片部36、36を永久磁石18に接触させた状態としつつ、金型57内に固定側絶縁体15の溶融状態の材料を導入させるため、コ字形鉄心31の両側片部36、36と永久磁石18との間に絶縁体が入り込むことを防止しこれらの間に絶縁体の層（いわゆる樹脂バリ）が形成されてしまうのを防止できる。したがって、永久磁石18とコ字形鉄心31との間の磁気抵抗を抑えることができ、これに起因した歩留りの低下を防止できる。

【0073】さらに、固定側端子類16、コ字形鉄心31を含むコイルブロック17および永久磁石18が、固定側絶縁体15の一体成形で該固定側絶縁体15に固定され、しかもこの固定側絶縁体15の一体成形により永久磁石18がコ字形鉄心31に対し固定されるため、予めコ字形鉄心31および永久磁石18を接合させた後、この接合体と固定側端子類16とを固定側絶縁体15の一体成形により該固定側絶縁体15に固定する場合に比して工程を簡略化でき、生産性を向上させることができる。

【0074】加えて、固定側端子類16、コ字形鉄心31を含むコイルブロック17および永久磁石18が、固定側絶縁体15の一体成形により該固定側絶縁体15に固定され、しかもこの固定側絶縁体15の一体成形により永久磁石18がコ字形鉄心31に対し固定されるため、固定側端子類16と、コ字形鉄心31および永久磁石18との間の位置精度を向上させることができる。

【0075】具体的には、予めコ字形鉄心31および永久磁石18を接合させた後（このときこれらの間に既に位置精度の誤差を生じている）、この接合体と固定側端子類16とを固定側絶縁体15の一体成形により固定側絶縁体15に固定すると、接合体が金型に対しコ字形鉄心31の端面36A、36Aを基準に位置決めされた場合は、該基準に対し既に誤差をもっている永久磁石18の上面18Aに対する中立端子22、22の上下方向の位置精度が悪くなり、例えば、永久磁石18の上面18Aに当接する接極子ブロック13のヒンジバネ部54、54が、中立端子22、22の接触・固定による接極子47の付勢力にバラツキを生じてしまい動作電圧にバラツキが生じる。逆に、接合体が金型に対し永久磁石18の上面18Aを基準に位置決めされた場合は、この基準に対し既に誤差をもっているコ字形鉄心31の端面36A、36Aに対する固定接点24、24、26、26の上下方向の位置精度が悪くなり、例えば、接極子47を端面36Aに当接させたときに接触するはずの可動接点50、50（あるいは52、52）と固定接点24、24（あるいは26、26）との上下方向の位置精度がくって接触不良を生じることがある。そして、いずれの場合においても電気的特性が低下してしまうことになる。しかし、上記した実施の形態では、一体成形するため、永久磁石18の上面18Aに対する中立端子22、

22の上下方向の位置精度およびコ字形鉄心31の端面36A、36Aに対する固定接点24、24、26、26の上下方向の位置精度が確保できることになり、上記問題はなくなる。

【0076】また、永久磁石18には接極子ブロック13の配置側に磁石側凹部41、41が形成されており、金型57には該磁石側凹部41、41に嵌合する型側凸部71、71が形成されているため、これら磁石側凹部41、41および型側凸部71、71を用いて永久磁石18の金型57に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石18をコ字形鉄心31に対し正確に嵌挿させることができる。

【0077】さらに、磁石側凹部41、41に固定側絶縁体15の材料を流し込むことで、接触固定部42を磁石側凹部41、41の一部に係合する係合部43、43、…を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための磁石側凹部41、41を利用して容易に、永久磁石18の接極子ブロック13側に接触固定部42に係合させ該永久磁石18を確実に固定する構造とすることができる。

【0078】以上に述べた実施の形態は以下のような変更が可能である。

（変更例1）例えば、図17～図20に示すように、該永久磁石18の長手方向における両側に一對の穴状の磁石側凹部87、87を形成する。これら磁石側凹部87、87は、永久磁石18を上下すなわち厚さ方向に貫通しており、永久磁石18の上面18Aすなわち接極子ブロック13の配置側に形成された大径穴部88と、永久磁石18の上面18Aに対し反対側に形成された、大径穴部88より小径の小径穴部89とを有する段付き穴状をなしている。

【0079】これに対応して、上型61の嵌合溝部65の第2底面部70に、一對の円柱状の型側凸部90、90を形成する。これらの一對の型側凸部90、90は、嵌合溝部65に嵌合させられた状態にある永久磁石18に形成された一對の磁石側凹部87、87に嵌合することにより該永久磁石18の長手方向の位置決めを行う間隔をあけている。ここで、磁石側凹部87、87に嵌合させられた状態において、型側凸部90、90は、図18に示すように、それぞれ、磁石側凹部87の大径穴部88の上側の一部のみを埋める状態になる。

【0080】このような嵌合溝部65に永久磁石18がセットされた状態で、上述と同様にして、型締め装置58で金型57の型締めを行う型締め工程を実行し、金型57のキャビティ内に射出装置59で固定側絶縁体15の溶融状態の材料を導入させる材料導入工程を実行すると、該材料が磁石側凹部87、87のそれぞれの小径穴部89および大径穴部88の小径穴部89側の一部に導かれ、その結果、固定側絶縁体15の接触固定部42には、図20に示すように、磁石側凹部87、87のそれ

それぞれの小径穴部89および大径穴部88の小径穴部89側の一部に入り込む係合部91, 91が一体に形成されることになる。

【0081】この場合も、永久磁石18には接極子ブロック13の配置側を含んで磁石側凹部87, 87が形成されており、金型57には該磁石側凹部87, 87に嵌合する型側凸部90, 90が形成されているため、これら磁石側凹部87, 87および型側凸部90, 90を用いて永久磁石18の金型57に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石18をコ字形鉄心31に対し正確に嵌挿させることができる。

【0082】また、磁石側凹部87, 87に固定側絶縁体15の材料を流し込むことで、接触固定部42を磁石側凹部87, 87の一部に係合する係合部91, 91を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための磁石側凹部87, 87を利用して容易に、永久磁石18に接触固定部42に係合させ該永久磁石18を確実に固定する構造とすることができる。

【0083】(変更例2)例えば、図21～図23に示すように、永久磁石18の上面18Aの幅方向における両側に、一対の磁石側凹部93, 93を形成する。これら磁石側凹部93, 93は、それぞれが、永久磁石18の幅方向における端部に長手方向に延在するように形成された中間凹部94と、中間凹部94の長手方向における両端から永久磁石18の幅方向における他の中間凹部94側に延出する一対の係合凹部95, 95とを有する形状をなしている。

【0084】これに対応して、上型61の嵌合溝部65の第2底面部70の、幅方向における両側に、長さ方向に離間した対をなす角柱状の型側凸部96, 96を二対形成する(図22において一対のみ表れている)。これらの二対の型側凸部96, 96, …は、嵌合溝部65に嵌合させられた状態にある永久磁石18に形成された磁石側凹部93, 93の一部である係合凹部95, 95, …に係合することにより該永久磁石18の長手方向の位置決めを行う間隔をあけている。

【0085】このような嵌合溝部65に永久磁石18がセットされた状態で、上述と同様に、型締め装置58で金型57の型締めを行う型締め工程を実行し、金型57のキャビティ内に射出装置59で固定側絶縁体15の溶融状態の材料を導入させる材料導入工程を実行すると、該材料が磁石側凹部93, 93のそれぞれの中間凹部94に導かれ、その結果、固定側絶縁体15の接触固定部42には、図23に示すように、上面15Bから永久磁石18の幅方向における側面に沿って上方に延出した後に上面15Bに沿うように屈曲して、中間凹部94, 94に係合する係合部97, 97が一体に形成されることになる。

【0086】この場合も、永久磁石18には接極子ブ

ロック13の配置側に磁石側凹部93, 93が形成されており、金型57には該磁石側凹部93, 93に嵌合する型側凸部96, 96, …が形成されているため、これら磁石側凹部93, 93および型側凸部96, 96, …を用いて永久磁石18の金型57に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石18をコ字形鉄心31に対し正確に嵌挿させることができる。

【0087】また、磁石側凹部93, 93の中間凹部94, 94に固定側絶縁体15の材料を流し込むことで、接触固定部42を中間凹部94, 94に係合する係合部97, 97を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための磁石側凹部93, 93を利用して容易に、永久磁石18の接極子ブロック13側に接触固定部42に係合させ該永久磁石18を確実に固定する構造とすることができる。

【0088】(変更例3)永久磁石18の凹部と上型61の凸部とを入れ替える。すなわち、例えば、図24に示すように、永久磁石18の上面18Aすなわち接極子ブロック13の配置側に、該永久磁石18の長手方向における両側に一対の磁石側凸部82, 82を、幅方向における中央に位置するように形成する。

【0089】そして、この永久磁石18を保持する上型61の嵌合溝部65の第2底面部70に、該嵌合溝部65の長手方向に離間して一対の型側凹部83, 83を、嵌合溝部65の幅方向に延在するように形成する。一対の型側凹部83, 83は、嵌合溝部65に嵌合した状態にある永久磁石18に形成された一対の磁石側凸部82, 82を一部に嵌合させることにより該永久磁石18の長手方向の位置決めを行う間隔をあけている。なお、型側凹部83, 83に嵌合させられた状態において、磁石側凸部82, 82は、それぞれ嵌合溝部65の幅方向における型側凹部83の中央の一部を埋めることになる。

【0090】さらに、側面部67, 67には、側面部67, 67を結ぶ方向における各型側凹部83, 83の両外側から第2底面部70に直交延在する溝部84, 84, 84, 84を形成する。なお、これら型側凹部83, 83および溝部84, 84, …は、金型57内に導入される固定側絶縁体15の溶融状態の材料を永久磁石18の磁石側凸部82, 82に向け導く通路になるとともに、これら磁石側凸部82, 82に連なる係合部85, 85, 85, 85を形成する部分となる。

【0091】そして、このような嵌合溝部65に永久磁石18がセットされた状態で、上述と同様に、型締め装置58で金型57の型締めを行う型締め工程を実行し、金型57のキャビティ内に射出装置59で固定側絶縁体15の溶融状態の材料を導入させる材料導入工程を実行すると、該材料が溝部84, 84, …から型側凹部83, 83に導かれ、その結果、図25に示すように、固定側絶縁体15の接触固定部42には、上面15Bか



ら永久磁石18の幅方向における側面に沿って上方に延出した後に上面15Bに沿うように屈曲して、磁石側凸部82、82に連なる係合部85、85、…が一体に形成されることになる。

【0092】この場合も、永久磁石18には接極子ブロック13の配置側に磁石側凸部82、82が形成されており、金型57には該磁石側凸部82、82を嵌合させる型側凹部83、83が形成されているため、これら磁石側凸部82、82および型側凹部83、83を用いて永久磁石18の金型57に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石18をコ字形鉄心31に対し正確に嵌挿させることができる。

【0093】また、金型57の型側凹部83、83に固定側絶縁体15の材料を流し込むことで、接触固定部42を磁石側凸部82、82に連なる係合部85、85、…を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための金型57の型側凹部83、83を利用して容易に、永久磁石18の接極子ブロック13側に接触固定部42を係合させ該永久磁石18を確実に固定する構造とすることができる。

【0094】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の請求項1記載の電磁継電器によれば、固定側絶縁体に、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が該固定側絶縁体の一体成形により形成されることになるため、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間も不要となる。したがって、側片部を良好な形状に維持することができるため、接極子ブロックの接極子が良好に接触可能となり、コ字形鉄心と接極子との間の磁気抵抗を抑えることができ、歩留りを向上できる上、不要な待機時間を削減し生産性を向上できる。

【0095】また、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後にこの接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する場合に比して工程を簡略化でき、生産性を向上させることができる。

【0096】加えて、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石との間の位置精度を向上させることができる。

【0097】本発明の請求項2記載の電磁継電器によれ

ば、永久磁石に接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されているため、この磁石側凹部を用いて永久磁石の位置決めを行うことができる。よって、永久磁石をコ字形鉄心に対し正確に嵌挿させることができる。

【0098】また、接触固定部が磁石側凹部の一部に係合する係合部を有する形状であることから、この係合部は、固定側絶縁体の一体成形時に磁石側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで形成できる。したがって、位置決めを行うための磁石側凹部を利用して容易に、永久磁石の接極子ブロック側に接触固定部を係合させ該永久磁石を確実に固定する構造とすることができる。

【0099】本発明の請求項3記載の電磁継電器によれば、永久磁石には接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されているため、この磁石側凸部を用いて永久磁石の位置決めを行うことができる。よって、永久磁石をコ字形鉄心に対し正確に嵌挿させることができる。

【0100】また、接触固定部は前記磁石側凸部に連なる係合部を有する形状であることから、この係合部は、固定側絶縁体の一体成形時に磁石側凸部を一部に嵌合させる金型の型側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで形成できる。したがって、位置決めを行うための金型の型側凹部を利用して容易に、永久磁石の接極子ブロック側に接触固定部を係合させ該永久磁石を確実に固定する構造とすることができる。

【0101】本発明の請求項4記載の電磁継電器の製造方法によれば、型締め工程において、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と固定側端子類とを金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に固定側絶縁体に相当するキャビティを形成した状態で、材料導入工程で金型内に固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させて該固定側絶縁体を一体成形する。これにより、固定側絶縁体が硬化すると、固定側絶縁体には、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が形成されることになる。

【0102】このように、固定側絶縁体に、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が固定側絶縁体の一体成形により形成されるため、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間が不要となる。したがって、側片部を良好な形状に維持することができるため、接極子ブロックの接極子が良好に接触可能となり、コ字形鉄心と接極子との間の磁気抵抗を抑えることができ、歩留りを向上できる上、不要な待機



時間を削減し生産性を向上できる。

【0103】また、コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつ、金型内に固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させるため、コ字形鉄心の両側片部と永久磁石との間に絶縁体が入り込むことを防止しこれらの間に絶縁体の層が形成されてしまうのを防止できる。したがって、永久磁石とコ字形鉄心との間の磁気抵抗を抑えることができ、これに起因した歩留りの低下を防止できる。

【0104】さらに、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形で該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後、この接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する場合に比して工程を簡略化でき、生産性を向上させることができる。

【0105】加えて、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石と間の位置精度を向上させることができる。

【0106】本発明の請求項5記載の電磁継電器の製造方法によれば、永久磁石には接極子ブロック配置側に磁石側凹部が形成されており、金型には該磁石側凹部に嵌合する型側凸部が形成されているため、これら磁石側凹部および型側凸部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石をコ字形鉄心に対し正確に嵌挿させることができる。

【0107】また、磁石側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凹部の一部に係合する係合部を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための磁石側凹部を利用して容易に、永久磁石の接極子ブロック側に接触固定部を係合させ該永久磁石を確実に固定する構造とすることができる。

【0108】本発明の請求項6記載の電磁継電器の製造方法によれば、永久磁石には接極子ブロック配置側に磁石側凸部が形成されており、金型には該磁石側凸部を嵌合させる型側凹部が形成されているため、これら磁石側凸部および型側凹部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石をコ字形鉄心に対し正確に嵌挿させることができる。

【0109】また、金型の型側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凸部に連なる係合部を有する形状にすることができる。したがって、

位置決めを行うための金型の型側凹部を利用して容易に、永久磁石の接極子ブロック側に接触固定部を係合させ該永久磁石を確実に固定する構造とすることができる。

【0110】本発明の請求項7記載の電磁継電器の製造装置によれば、型締め手段により、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部間に嵌挿させた後に該コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつこれら永久磁石およびコ字形鉄心と固定側端子類とを金型に対し位置決め固定しさらに該金型内に固定側絶縁体に相当するキャビティを形成した状態で、材料導入手段により金型内に固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させる。これにより、固定側絶縁体が硬化すると、固定側絶縁体には、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が形成されることになる。

【0111】このように、固定側絶縁体には、コ字形鉄心の両側片部および永久磁石を接触させた状態に保持しかつこれらコ字形鉄心および永久磁石を固定する接触固定部が該固定側絶縁体の一体成形により形成されるため、永久磁石をコ字形鉄心の両側片部に対し接触させた状態で固定するために溶接や接着剤による接着を行う必要がなくなる。よって、溶接時のスパッタによる側片部の溶け出しが無くなる上、接着剤の硬化に必要な待機時間が不要となる。したがって、側片部を良好な形状に維持することができるため、接極子ブロックの接極子が良好に接触可能となり、コ字形鉄心と接極子との間の磁気抵抗を抑えることができ、これに起因した歩留りの低下を防止できる上、不要な待機時間を削減し生産性を向上できる。

【0112】また、コ字形鉄心の両側片部を両外側から金型で押圧してコ字形鉄心の両側片部を永久磁石に接触させた状態としつつ、金型内に固定側絶縁体の熔融状態の材料を導入させるため、コ字形鉄心の両側片部と永久磁石との間に絶縁体が入り込むことを防止しこれらの間に絶縁体の層が形成されてしまうのを防止できる。したがって、永久磁石とコ字形鉄心との間の磁気抵抗を抑えることができ、これに起因した歩留りの低下を防止できる。

【0113】さらに、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形により永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、予めコ字形鉄心および永久磁石を接合させた後、この接合体と固定側端子類とを固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定する場合に比して工程を簡略化でき、生産性を向上させることができる。

【0114】加えて、固定側端子類、コ字形鉄心および永久磁石が、固定側絶縁体の一体成形により該固定側絶縁体に固定され、しかもこの固定側絶縁体の一体成形に

より永久磁石がコ字形鉄心に対し固定されるため、固定側端子類とコ字形鉄心および永久磁石との間の位置精度を向上させることができる。

【0115】本発明の請求項8記載の電磁継電器の製造装置によれば、金型には、永久磁石に形成された磁石側凹部の一部に嵌合する型側凸部が形成されているため、これら磁石側凹部および型側凸部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石をコ字形鉄心に対し正確に嵌挿させることができる。

【0116】また、磁石側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凹部の一部に係合する係合部を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための磁石側凹部を利用して容易に、永久磁石の接極子ブロック側に接触固定部を係合させ該永久磁石を確実に固定する構造とすることができる。

【0117】本発明の請求項9記載の電磁継電器の製造装置によれば、金型には、永久磁石に形成された磁石側凸部を一部に嵌合させる型側凹部が形成されているため、これら型側凹部および磁石側凸部を用いて永久磁石の金型に対する位置決めを行うことができる。よって、型締め工程において永久磁石をコ字形鉄心に対し正確に嵌挿させることができる。

【0118】また、型側凹部に固定側絶縁体の材料を流し込むことで、接触固定部を磁石側凸部に連なる係合部を有する形状にすることができる。したがって、位置決めを行うための金型の型側凹部を利用して容易に、永久磁石の接極子ブロック側に接触固定部を係合させ該永久磁石を確実に固定する構造とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の分解斜視図である。

【図2】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の側断面図である。

【図3】 本発明の一の実施の形態を示すもので、コイルブロックの斜視図である。

【図4】 本発明の一の実施の形態を示すもので、永久磁石の斜視図である。

【図5】 本発明の一の実施の形態を示すもので、絶縁体基台の部分拡大断面図である。

【図6】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の作動原理を示す概略側面図である。

【図7】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台の製造装置の概略ブロック図である。

【図8】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台の製造装置の断面図である。

【図9】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台の製造装置の上型（転地反転）およ

び永久磁石の斜視図である。

【図10】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台の製造装置および絶縁体基台の部分拡大断面図である。

【図11】 本発明の一の実施の形態を示すもので、コイルブロック、リードフレームおよび永久磁石の分解斜視図である。

【図12】 本発明の一の実施の形態を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台の製造装置の部分拡大断面図である。

【図13】 本発明の一の実施の形態を示すもので、配置工程後の絶縁体基台の状態を示す斜視図である。

【図14】 本発明の一の実施の形態を示すもので、型締め工程後の絶縁体基台の状態を示す斜視図である。

【図15】 本発明の一の実施の形態を示すもので、材料導入工程後の絶縁体基台の状態を示す斜視図である。

【図16】 本発明の一の実施の形態を示すもので、リードフレームから固定側端子類を切り離した後の絶縁体基台の状態を示す斜視図である。

【図17】 本発明の一の実施の形態の変形例1を示すもので、電磁継電器の永久磁石を示す斜視図である。

【図18】 本発明の一の実施の形態の変形例1を示すもので、電磁継電器の永久磁石および製造装置を示す部分拡大断面図である。

【図19】 本発明の一の実施の形態の変形例1を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台を示す斜視図である。

【図20】 本発明の一の実施の形態の変形例1を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台を示す部分断面図である。

【図21】 本発明の一の実施の形態の変形例2を示すもので、電磁継電器の永久磁石を示す斜視図である。

【図22】 本発明の一の実施の形態の変形例2を示すもので、電磁継電器の永久磁石および製造装置を示す部分拡大断面図である。

【図23】 本発明の一の実施の形態の変形例2を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台を示す斜視図である。

【図24】 本発明の一の実施の形態の変形例3を示すもので、電磁継電器の絶縁体基台の製造装置の上型（転地反転）および永久磁石の斜視図である。

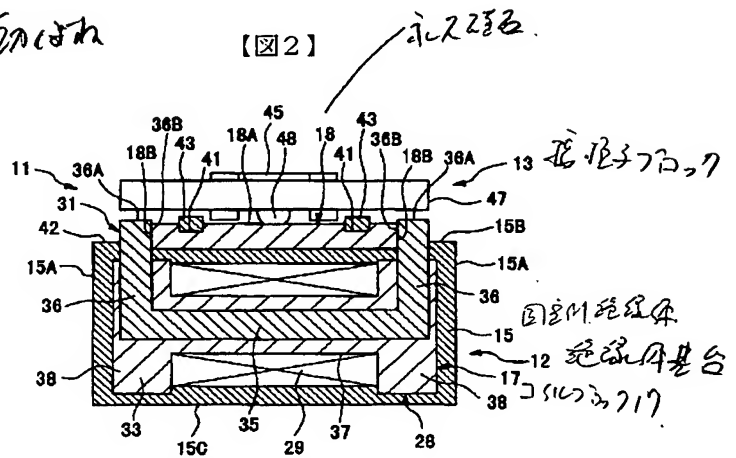
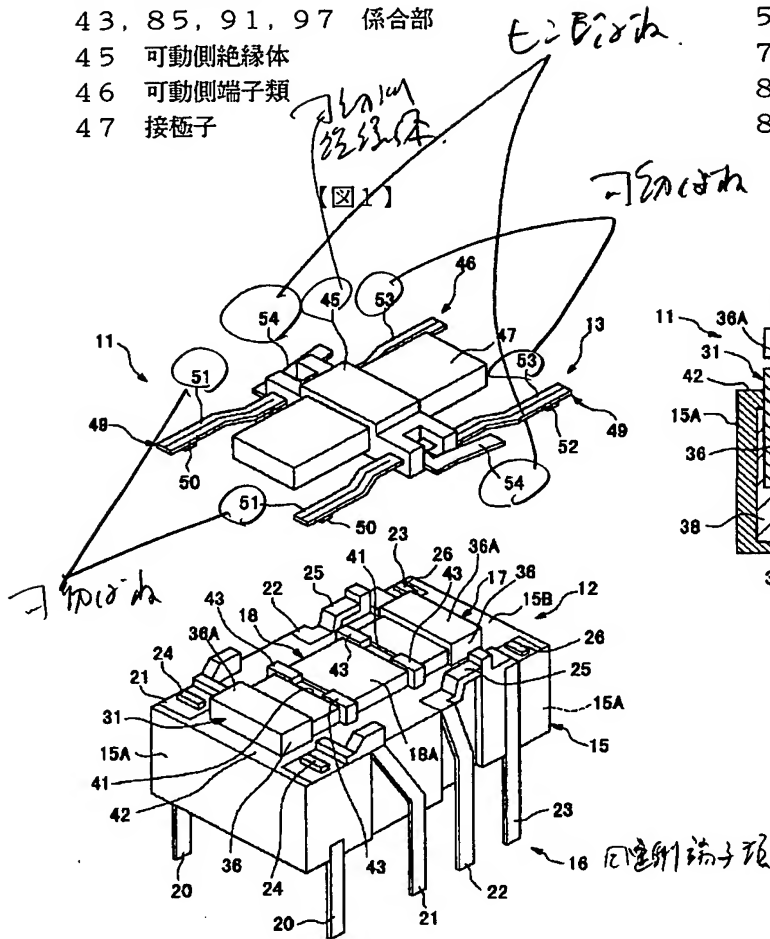
【図25】 本の絶縁体基台を示す斜視図である。

【符号の説明】

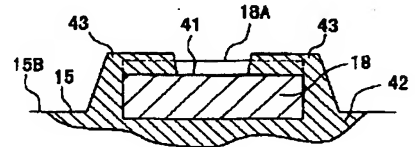
- 11 電磁継電器
- 12 絶縁体基台
- 13 接極子ブロック
- 15 固定側絶縁体
- 16 固定側端子類
- 18 永久磁石
- 24, 26 固定接点
- 29 コイル
- 31 コ字形鉄心

- 35 中間部  
36 側片部  
41, 87, 93 磁石側凹部  
42 接触固定部  
43, 85, 91, 97 係合部  
45 可動側絶縁体  
46 可動側端子類  
47 接極子

- 50, 52 可動接点  
56 電磁継電器の製造装置  
57 金型  
58 型締め装置 (型締め手段)  
59 射出装置 (材料導入手段)  
71, 90, 96 型側凸部  
82 磁石側凸部  
83 型側凹部

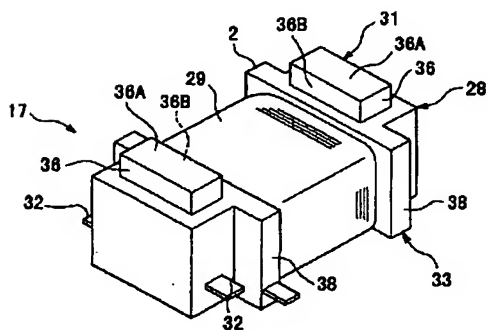


【図5】

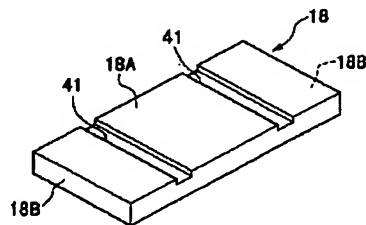


【図17】

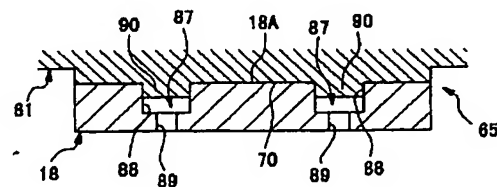
【図3】



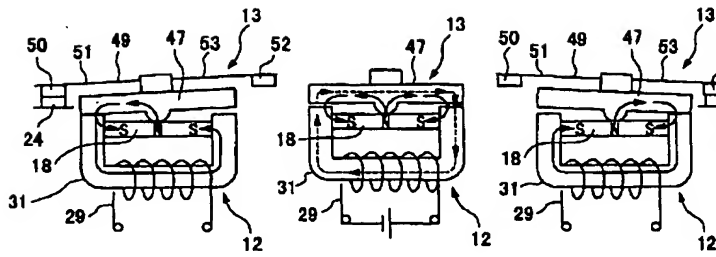
【図4】



【図18】



【図6】

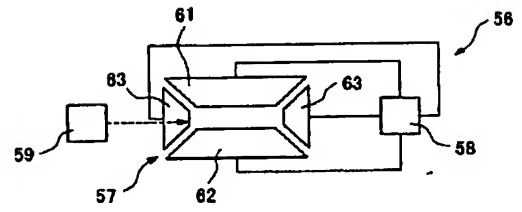


(a)

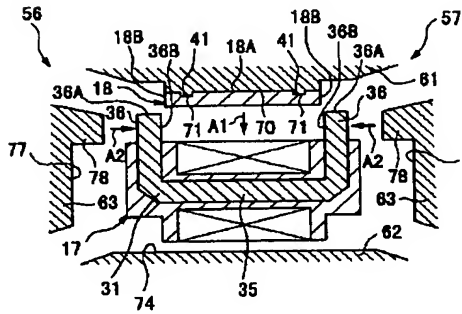
(b)

(c)

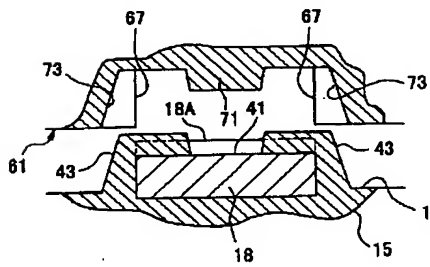
【図7】



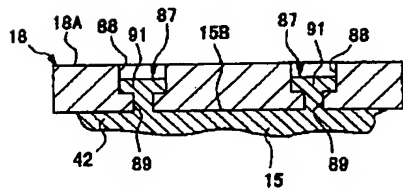
【図8】



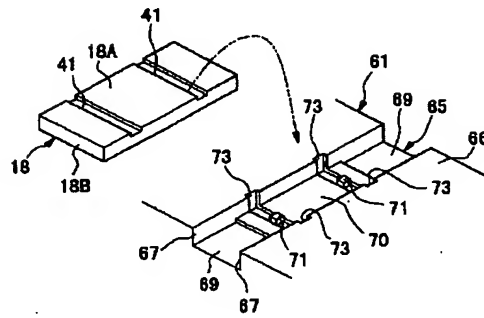
【図10】



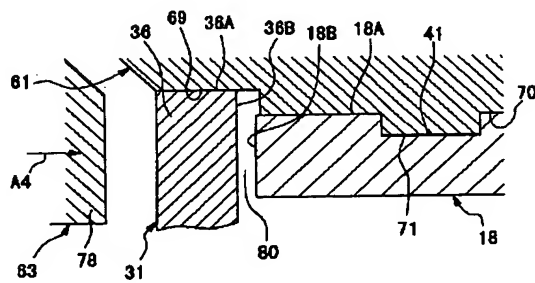
【図20】



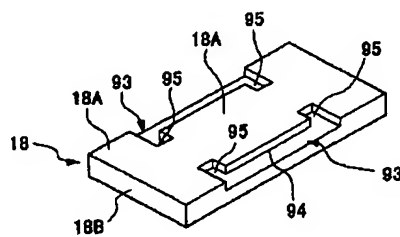
【図9】



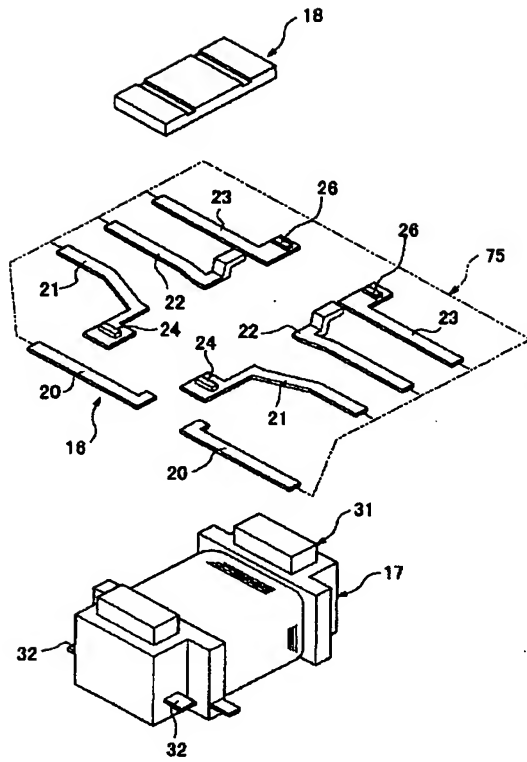
【図12】



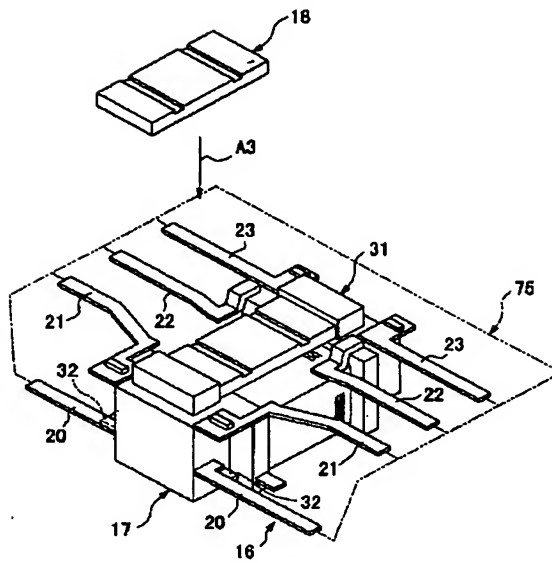
【図21】



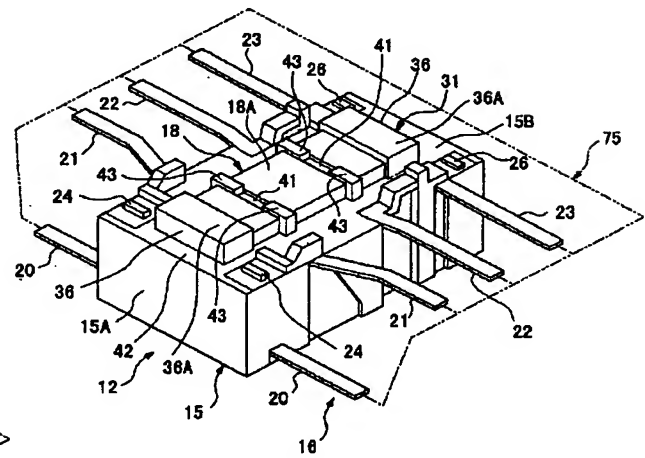
【図11】



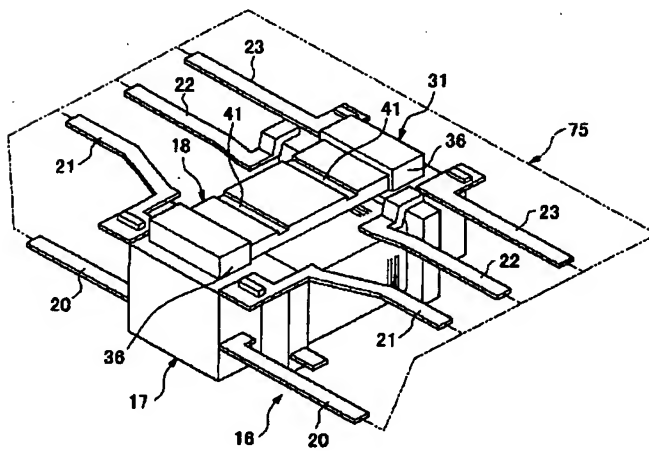
【図13】



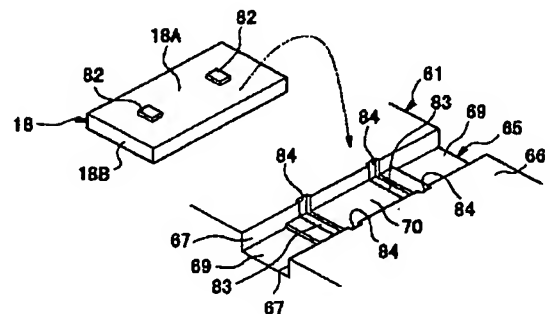
【図15】



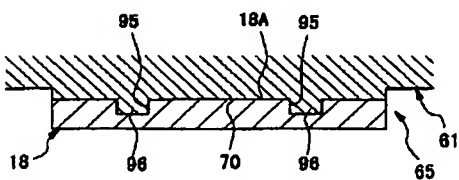
【図14】



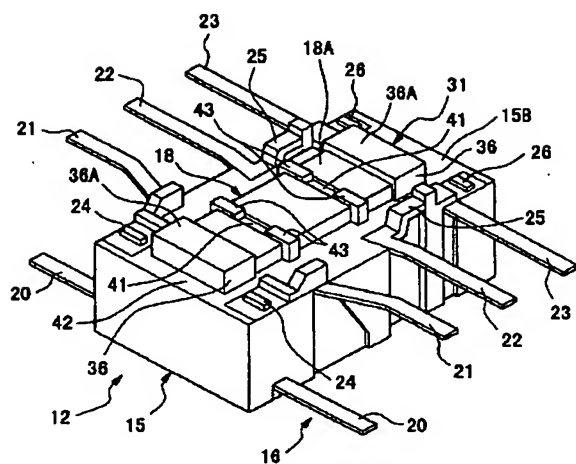
【図24】



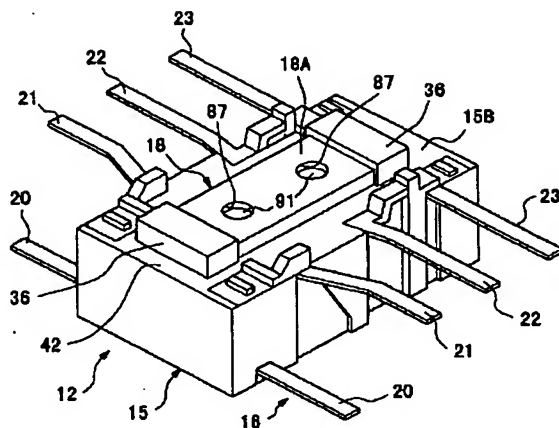
【図22】



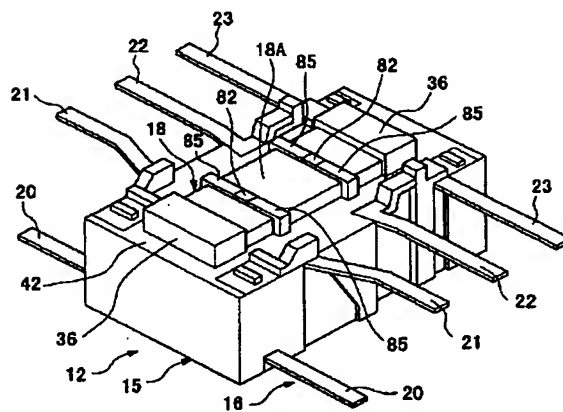
【図16】



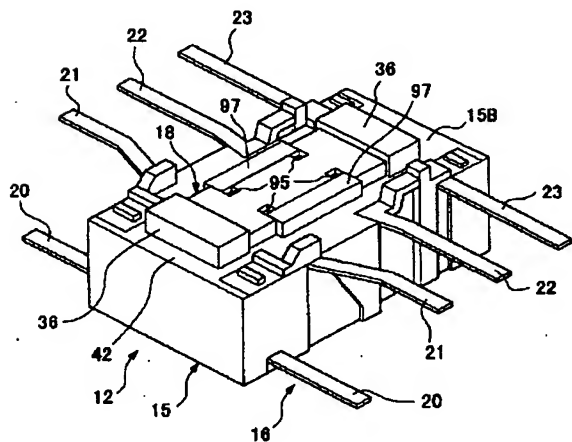
【図19】



【図25】



【図23】



フロントページの続き

(72)発明者 谷岡 直宏  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内  
(72)発明者 保坂 義幸  
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株  
式会社内

(72)発明者 佐藤 雅昭  
岩手県一関市柄貝1番地 東北日本電気株  
式会社内  
(72)発明者 小山 和行  
岩手県一関市柄貝1番地 東北日本電気株  
式会社内